UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

CENTRO PRE UNIVERSITARIO 2026 - III

ÁREA: CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE
CURSO: FÍSICA

PUCALLPA – PERÚ

SEMANA N°01

ANÁLISIS DIMENSIONAL

Es el estudio de las relaciones que guardan entre sí todas las magnitudes físicas, ya que toda magnitud derivada depende de las fundamentales.

MAGNITUD

Es todo aquello que se pueda medir, cuantificar y por lo tanto se pueda expresar numéricamente con su respectiva unidad.

FÓRMULA DIMENSIONAL

Es una igualdad que nos indica la dependencia fija de una magnitud cualquiera respecto de las que son fundamentales. En el Sistema Internacional de Unidades (S.I) elegidas como fundamentales son las siguientes:

MAGNITUDES FUNDAMENTALES

MAGNITUD FUNDAMENTAL		UNIDAD BÁSICA	
Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
1. Longitud	L	metro	m
2. Masa	M	Kilogramo	kg
3. Tiempo	T	Segundo	s
4. Intensidad de Corriente Eléctrica	I	ampere	A
5. Temperatura Termodinámica	Θ	Kelvin	K
6. Intensidad Luminosa	J	candela	cd
7. Cantidad de Sustancia	N	mol	mol

El operador para trabajar una ecuación o fórmula dimensional serán los corchetes. En general en el S.I la fórmula dimensional de una magnitud derivada "x" se expresará de la siguiente manera:

$$[x]=L^a.M^b.T^c.I^d.\theta^e.J^f.N^g$$

Donde los exponentes son números racionales.

Para determinar la **fórmula dimensional** de la velocidad se empleará la siguiente fórmula física:

$$velocidad=\frac{distancia}{tiempo}$$

Pero como la distancia es una magnitud fundamental que es longitud (L), y el tiempo (T), entonces:

$$[v]=\frac{[d]}{[t]}\rightarrow[v]=\frac{L}{T}\therefore[v]=L.T^{-1}$$

Que es la fórmula dimensional de la **velocidad.**

MAGNITUDE DERIVADAS

MAGNITUDES DERIVADAS	Fórmula Dimensional
Area, Superficie	L^2
Volumen	L^3
Velocidad	LT^{-1}
Aceleración	LT^{-2}
Fuerza	LMT^{-2}
Momento, Torque	L^2MT^{-2}
Trabajo, Energía y Calor	L^2MT^{-2}
Potencia	L^2MT^{-3}
Presión	$L^{-1}MT^{-2}$
Velocidad angular	T^{-1}
Aceleración angular	T^{-2}
Período	T
Frecuencia	T^{-1}
Impulso	LMT^{-1}
Voltaje, Potencial	$L^2MT^3I^{-1}$
Resistencia	$L^2MT^3I^{-2}$
Carga eléctrica	IT
Campo eléctrico	LMT^3I^{-1}
Capacidad eléctrica	$L^{-2}M^{-1}T^4I^2$
Densidad	$L^{-3}M$
Peso Específico	$L^{-2}MT^{-2}$
Cantidad de movimiento	LMT^{-1}
Coeficiente de dilatación	Θ^{-1}
Calor específico	$L^2T^{-2}\Theta^{-1}$
Carga magnética	LI
Inducción magnética	$MT^{-2}I^{-1}$
Flujo Magnético	$L^2MT^{-2}I^{-1}$
Iluminación	$L^{-2}J$

ECUACIÓN DIMENSIONAL

Es aquella igualdad matemática que sirve para relacionar las dimensiones de las magnitudes físicas fundamentales, para obtener las magnitudes derivadas y fijar así sus unidades; además permite verificar si una fórmula o ley física, es o no correcta, dimensionalmente.

Ejemplos:

a) $[A].L.T^{-1}+[B].L.M.T=L.M.T^{-2}$
Donde las incógnitas son las magnitudes A y B.

b) $L^x.T^y=L^3.T^2$
Donde las incógnitas son los exponentes "x" e "y" también llamadas dimensiones.

REGLAS

1) Al operar con ecuaciones dimensionales, se pueden emplear todas las reglas algebraicas, excepto las de suma y resta. En su lugar diremos que la suma y diferencia de magnitudes de la misma especie da como resultado otra magnitud de la misma especie.

* $[A.B]=[A].[B]$
* $\left[\frac{A}{B}\right]=\frac{[A]}{[B]}$
* $[A^n]=[A]^n$
* $L+L+L=L$
* $T-T-T=T$

2) La fórmula dimensional de todo ángulo, función trigonométrica, logaritmo y en general toda cantidad **adimensional** o número es la unidad.

* $[30\,\pi rad]=1$
* $[27]=1$
* $[\cos 37^\circ]=1$
* $[\log_2 6]=1$

3) Las expresiones que son exponentes no tienen unidades.

4) Toda ecuación dimensional se escribe en forma de monomio entero; si es fraccionario, se hace entero, cambiando el signo del exponente.

* $\frac{L.T}{M}=L.M^{-1}.T$
* $\frac{L}{T^3}=L.T^{-3}$

PRINCIPIO DE HOMOGENEIDAD

En toda ecuación dimensionalmente correcta, los términos que se están sumando o restando deben tener igual ecuación dimensional.

La ecuación dimensional del primer miembro de la ecuación debe ser igual a la del segundo miembro.

Si: $[A]=[B]\pm[C]$, es dimensionalmente correcto, entonces se debe cumplir que:

$$[A]=[B]=[C]$$

Calcular el valor de y para que la ecuación sea dimensionalmente homogénea

$$B=\sqrt{P^xV^y+Alog(20)}$$

Si P = cantidad de movimiento
V=rapidez
B = calor

Solución:
La ecuación se puede expresar como

$$B^2=P^xV^y+Alog(20)$$

Del principio de homogeneidad

$$[B^2]=[P^xV^y]=[A][log(20)]$$

$$[B]^2=[P]^x[V]^y$$

$$M^2L^4T^{-4}=(MLT^{-1})^x\,(LT^{-1})^y$$

$$M^2L^4T^{-4}=M^xL^xT^{-x}L^yT^{-y}$$

$$M^2L^4T^{-4}=M^xL^{x+y}T^{-(x+y)}$$

$$\left.\begin{array}{ll} M^2=M^x & \rightarrow \quad x=2 \\ L^4=L^{x+y} & \rightarrow \quad x+y=4 \end{array}\right\} y=2$$

Halle la dimensión de "K" en la siguiente fórmula física:

$$K = \frac{m \cdot v^2}{F}$$

Donde; m: masa
F : fuerza
v : velocidad

Solución:

❑ Analizando cada elemento:

$[m] = M$

$[v] = LT^{-1}$

$[F] = MLT^{-2}$

❑ Luego tendremos:

$$[K] = \frac{[m] \cdot [v]^2}{[F]} = \frac{(M)(LT^{-1})^2}{MLT^{-2}} = \frac{ML^2T^{-2}}{MLT^{-2}}$$

$$\boxed{[K] = L}$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Sabiendo que la siguiente expresión es dimensionalmente correcta

$$H = aF - bp,$$

donde: F: fuerza y p: impulso, indique qué magnitud representa a/b.
A) energía B) velocidad C) tiempo
D) fuerza E) aceleración

2. Dada la siguiente ecuación dimensionalmente correcta

$$A = P + x\,v^2$$

donde P: presión y v: velocidad, determine las unidades de x en el S.I.
A) kg/m3 D) kg.s B) kg/m2
C) kg E) kg.s/m

3. Si la expresión:

$$W = \left(\frac{m}{t^2}\right)^a . t^a . v^c$$

es dimensionalmente correcta (m: masa, t: tiempo, v: velocidad y W: trabajo), calcule a+b+c.
A) 1 B) 4 C) 2 D) 3
E) 5

4. Sobre un cuerpo actúa una fuerza que depende del tiempo según la expresión:

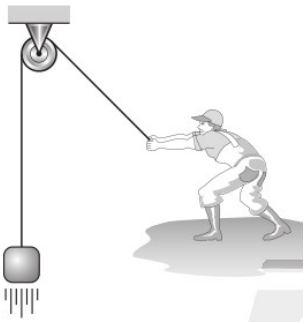
$$F = A\,e^{at}.sen\left(\frac{bc+t}{d}\right)$$

Determine [abc]
Donde
t: tiempo
e: base del logaritmo natural
F: fuerza
A) $M^{-1}\,L^{-1}\,T$ B) $M^{-1}\,LT^{-1}$ C) $ML^{-1}\,T^{-1}$
D) $M^{-1}\,L^{-1}\,T^3$ E) $M\,L\,T^{-3}$

5. La presión P de un fluido sobre una pared depende de la rapidez v, de su densidad D. Si su fórmula empírica es $p = \sqrt{x}\,.\,v^x D^y$, determine la fórmula física correcta.
A) $\sqrt{3}\,v^2 D^2$ B vD^2 C) $\sqrt{D}\,v$
D) $\sqrt{2}\,v^2 D$ E) VD

6. Un estudiante responsable se despierta muy temprano por la mañana, ya que le toma 45 minutos de viaje llegar a la academia CEPRE UNU. Para tomar su desayuno come pan con 150 g de queso y también 0,25 L de leche. Finalmente, sale con un abrigo en mano porque las noticias indicaron que la temperatura es de 15°C para este día. Respecto a lo anterior, ¿cuáles son las magnitudes físicas fundamentales que se han mencionado?
A) Tiempo y Masa
B) Volumen y Temperatura
C) Tiempo, Masa y Temperatura
D) Tiempo, Volumen y Temperatura
E) Solo Tiempo

7. En el gráfico se muestra una persona jalando una cuerda unida a un bloque. Respecto a las siguientes proposiciones, indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F)



I. La fuerza que ejerce la persona no requiere
dirección.
II. La masa del bloque presenta dirección.
III. La velocidad que presenta el bloque necesita
de una dirección.
A) FVF B) FFV C) VVV
D) FFF E) VFV

8. Si la siguiente expresión es dimensionalmente homogénea, determinar la ecuación dimensional de "P".

$$P = \frac{1}{2}Kx^2 + \frac{3}{4}YZTg\theta + \frac{5}{4}mV^2$$

Siendo: m=masa, V=velocidad.
A) MLT^{-1} B) ML^2T^{-1} C) ML^2T^{-2}
D) M^2LT E) MLT

9. SI: $k = QA^2 + FA$, es homogéneo y Q: gasto(kg/s) y F: fuerza, determinar las unidades de k en el SI.
A) Joule B) Watt C) Newton
D) Pascal E) Tesla

10. En la expresión: $ABX = C.Sen(\pi \frac{B}{C} y)$ Hallar $\left[\frac{X}{Y}\right]$, sabiendo que: A = Potencia; B = Velocidad; C = Trabajo.

A) MT^{-1} B) $M^{-1}L^{-2}T^{3}$ C) $M^{-1}T$

D) $M^{-1}T^{-1}$ E) MT^{2}

11. Dada la formula $k^2 = \frac{8\gamma^3 Q}{n}$; donde γ: Tension superficial(N/m), Q: caudal, n: Viscosidad (Pa.s). Hallar la unidad de [k] en el S.I.

A) Newton B) Segundo C) Joule

D) Watt E) Pascal

12. En la ecuación homogénea: $W = \left\{\frac{Bk - Ck^2}{D(Ek - F)}\right\}^{Sen37^0}$ Si B=altura, C=masa, y E=fuerza. Hallar [F].

A) LT B) L^2T^{-2} C) LT^{-2}

D) $L^{-2}T$ E) LT^{-1}

13. Si la expresión empírica es dimensionalmente correcta y representa la ecuación de estado de muchos gases reales, indique las unidades de a y b, respectivamente, en el SI.

$$\left[P + a\left(\frac{n}{V}\right)^2\right]\left[\frac{V}{n} - b\right] = RT$$

Donde: P: presión; n: número de moles V: volumen

A) $\frac{kg.m^2}{mol.s^2}; \frac{m}{mol}$ B) $\frac{kg.m^5}{mol^2.s^2}; \frac{m^3}{mol}$

C) $\frac{kg.m^3}{mol.s^2}; \frac{m^2}{mol}$ D) $\frac{kg.m^5}{mol.s^2}; \frac{m^3}{mol}$

E) $\frac{kg.m^5}{mol.s^2}; \frac{m^2}{mol}$

14. La potencia que se puede generar a partir de la energía eólica (energía aprovechada de los vientos), depende directamente de la densidad del aire (ρ); de la velocidad del aire (V), y de la sección transversal (A) que lo atraviesa. Determine una fórmula empírica de la potencia.

A) $K\rho V^3 A$ B) $K\rho^2 VA$ C) $K\rho V^2 A$ D) $K\rho V^2 A^2$ E) $K\rho VA^2$

15. Hallar "θ" si la ecuación mostrada es D.C.

$$t^{a}\sqrt[a]{\frac{v}{x} - \pi y} = (x + 3\alpha)^{-1} y^{sen\theta}$$

Donde: t = tiempo; v = velocidad; α = aceleración angular

A) 30^0 B) 37^0 C) 53^0

D) 60^0 E) 45^0

16. Dado el conjunto de magnitudes físicas, ¿cuáles son vectoriales?

I. temperatura
II. desplazamiento
III. fuerza
IV. tiempo
V. área

A) I y II B) I, II y III C) I, II, y V

D) II y III E) solo III

17. Halle la formula dimensional de "A", si la ecuación mostrada es homogénea.

$$\sqrt{BSen\theta} + C = A^2$$

Donde U = Energía, C = Longitud, V = Potencial eléctrico.

A) L B) L^2 C) L^4

D) $\sqrt{L}$ E) 1

18. La fuerza de tensión (S) en una cuerda está dada por la fórmula:

$$S = \frac{aQ}{R} + bd^2$$

Donde: Q=peso; R=radio; d=diámetro. La ecuación dimensional de: E=b/a

A) MLT^{-1} B) MLT^{-2} C) $ML^{-2}T^{-2}$

D) ML^2T^{-3} E) M^{-2}<¿

19. En la siguiente expresión: $Tg\alpha.AB^{Cos\alpha} = \sqrt[3]{A^2 - B^3} - F$. donde: F=fuerza hallar "α" para que sea dimensionalmente correcta.

A) 60^0 B) 0^0 C) 180^0

D) 120^0 E) 143^0

20. La siguiente ecuación dimensionalmente es correcta:

$$z=\frac{S^{-2}.\gamma.Tg\theta}{(1+Sen\theta).C}$$

Donde: S: superficie, γ: capacidad volumétrica, C: rapidez. Hallar: $[z]$

A) $L^{-1}T$ B) $L^{-1}T^{-1}$ C) $L^{-2}T$
D) $L^{-1}T^{2}$ E) $L^{-2}T^{-1}$

21. De la ecuación, ¿Cuál será [x]?

$$x=\frac{Ee^{kt}}{F}$$

Donde: E=Energía, F=fuerza, e=número y t=tiempo.

A) L B) L^2 C) L^3
D) L^4 E) L^5

22. En la ecuación correcta, ¿Qué magnitud representa "x"?

$$W=xPc^{\frac{mv^2}{x}}$$

Donde: W: Trabajo; P: Periodo; v: velocidad; c: frecuencia; m: masa

A) Presión B) Trabajo C) Densidad
D) Aceleración E) Fuerza

23. En la ecuación homogénea:

$$a=\theta^2.r.(Cos\alpha.r/Lcos2\alpha)$$

Hallar las dimensiones de "θ" sabiendo que: a=aceleración; r= radio; L= Longitud.

A) L B) ¿ C) T
D) T^{-1} E) L^{-2}

24. Si la siguiente expresión contiene "n" términos y es correcto en sus dimensiones:

$$a=K_0V_0+\frac{K_1V_1}{x_1}+\frac{K_2V_2^{\,2}}{x_2^{\,2}}+\frac{K_3V_3^{\,3}}{x_3^{\,3}}.$$

Donde: a=aceleración; x_i=longitud, V_i=velocidad; K_i=constante físico. Hallar el producto de las dimensiones de $K_5\,y\,K_7$

A) T^2 B) ¿$^{-2}$ C) ¿$^{-1}$
D) T^5 E) T^8L^2

25. El periodo (T) de un planeta que gira en una órbita circular depende del radio de la órbita (R), de la masa de la estrella (M) y de la constante de gravitación universal (G). Sabiendo que $[G]=L^3M^{-1}T^{-2}$. Hallar el periodo de dicho planeta. (K=coeficiente numérico).

A) $KR\sqrt{\frac{M}{RG}}$ B) $K\sqrt{\frac{M}{R^2G}}$
C) $K\sqrt{\frac{R^3}{MG}}$ D) $KR\sqrt{GM}$
E) $KR\sqrt{\frac{R}{MG}}$

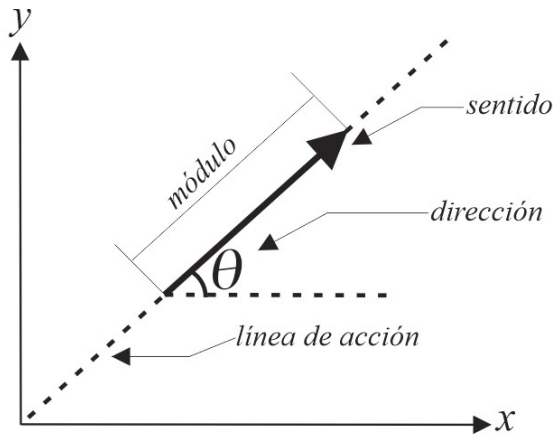
SEMANA N°02

ANÁLISIS VECTORIAL

VECTOR

Es un ente matemático que gráficamente se representa por un segmento de recta orientado.

ELEMENTOS DEL VECTOR



Vector: $\vec{A}$

Módulo del vector: $|\vec{A}|=A$ (medida del vector)

OPERACIONES VECTORIALES

SUMA:

$\vec{R}=\vec{A}+\vec{B}$

Donde:

$\vec{R}$: *vector resultante*

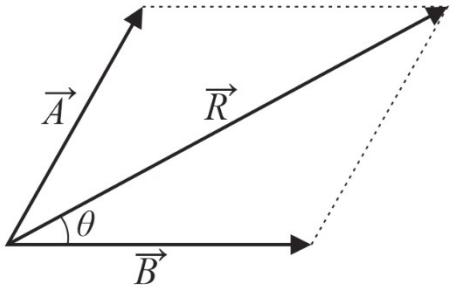
RESTA:

$\vec{D}=\vec{A}-\vec{B}$

Donde.

$\vec{D}$: *vector diferencia*

MÉTODO DEL PARALELOGRAMO



$\vec{R}=\vec{A}+\vec{B}$

Para hallar el módulo del vector resultante:

$R^2=A^2+B^2+2\,AB\cos\theta$

Para hallar el módulo del vector diferencia:

$R^2=A^2+B^2-2\,AB\cos\theta$

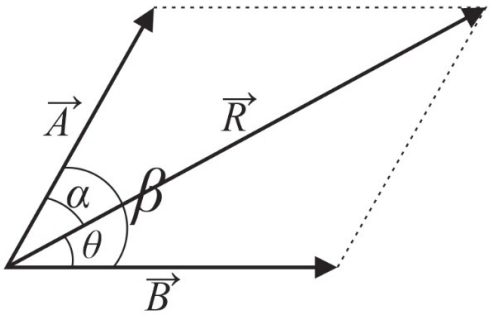
Casos particulares:

1. Si $\theta=0^\circ$ entre los vectores y están paralelas, tienen la misma dirección y sentido, se obtiene:
   $R=A+B=R_{max}$
   Donde:
   $R_{max}: resultante\,máxima.$

2. Si $\theta=180^\circ$ entre los vectores y son paralelas, tienen la misma dirección y sentidos opuestos, se obtiene:
   $R=A+B=R_{min}$
   Donde:
   $R_{min}: resultante\,mínima.$

3. Si los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ forman un $\theta=90^\circ$ entonces el módulo de la resultante se obtiene de:
   $R^2=A^2+B^2$

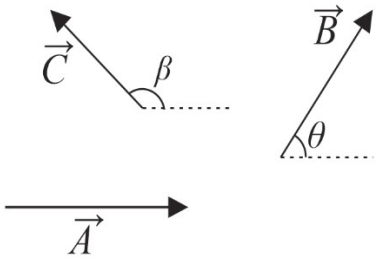
4. Ley de senos para la suma de vectores:



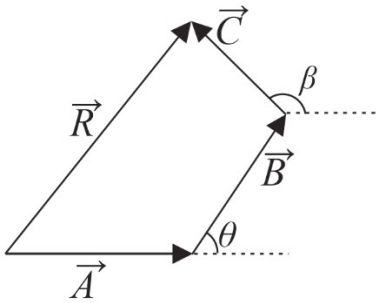
$$\frac{R}{\beta}=\frac{A}{\theta}=\frac{B}{\alpha}$$

MÉTODO DEL POLÍGONO

Sean $\vec{A}, \vec{B} y \vec{C}$ vectores



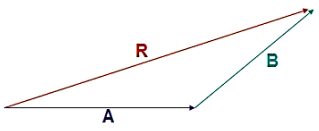
Se construye el polígono vectorial



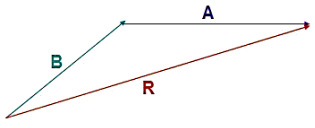
Donde: $R=A+B+C$

MÉTODOS TRIANGULO

El método del triángulo es un método que permite hallar la suma o resultante de dos vectores. El método consiste en ubicar los vectores uno a continuación del otro, unidos mediante cabeza y cola. El vector resultante se obtiene uniendo la cola del primero con la cabeza del último.



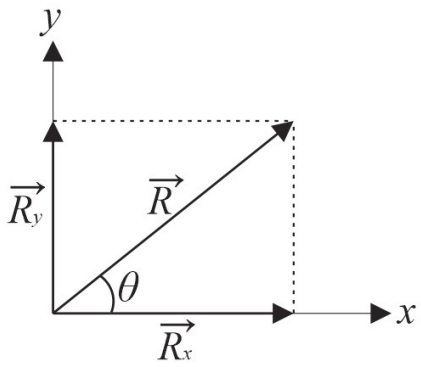
$\vec{A}+\vec{B}=\vec{R}$



$\vec{B}+\vec{A}=\vec{R}$

La suma de vectores es conmutativa

MÉTODOS DE LAS COMPONENTES RECTANGULARES



$\vec{R}_x$ y $\vec{R}_y$: componentes rectangulares del vector $\vec{R}$.

Se cumple que:

$R_x = R\cos\theta$ y $R_y = R\,sen\,\theta$

Para hallar el **módulo de la resultante**, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$R = \sqrt{R_x^{\,2} + R_y^{\,2}}$

Para hallar la **dirección**, aplicamos la función tangente:

$$tg\theta = \frac{R_y}{R_x}$$

Si $\vec{R} = 0° \rightarrow \vec{R}_y = \vec{0}$

Si $\vec{R} = 90° \rightarrow \vec{R}_x = \vec{0}$

PROBLEMAS PARA LA CLASE

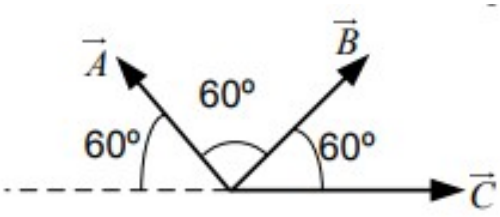
1. Dos vectores son proporcionales a 8 y 6. Si la resultante mínima es 20 u, halle el módulo de la resultante máxima.
A) 14 u B) 28 u C) 35 u
D) 70 u E) 140 u

2. Dos fuerzas coplanares dan una resultante máxima de 22u y una resultante mínima de 8u. calcular el módulo del vector suma si forman un ángulo de 53º
A) 10u B) 15u C) 20u
D) 25u E) 30u

3. Se tiene dos vectores coplanares de módulos 4u y 2u. que ángulo deben formar entre sí para que el módulo de un vector suma sea $\sqrt{28}$u.
A) 45º B) 30º C) 53º
D) 60º E) 37º

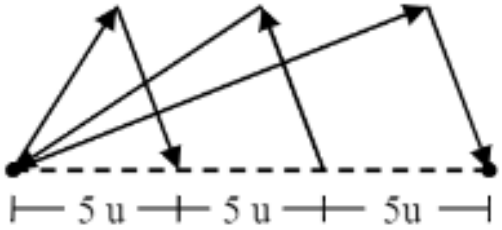
4. El módulo de la resultante de dos vectores que forman 60º es $2\sqrt{37}$. La relación de los módulos de los vectores es 0,75. Hallar el módulo de la resultante de dichos vectores cuando forman 90º
A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10

5. Determinar el módulo del vector resultante. Si tiene que A=B=C=6.



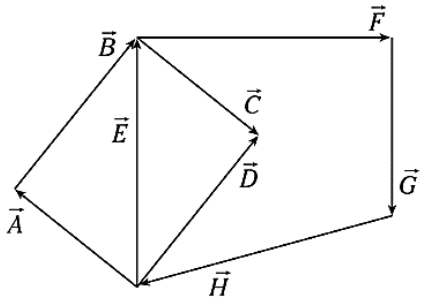
A) 15 B) 20 C) 12
D) 8 E) 10

6. Hallar el módulo del vector resultante:



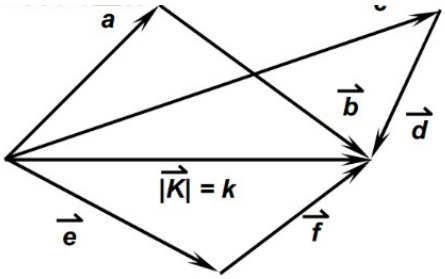
A) 0 u B) 5 u C) 10 u
D) 15 u E) 20 u

7. Calcule la resultante de los vectores mostrados en el gráfico.



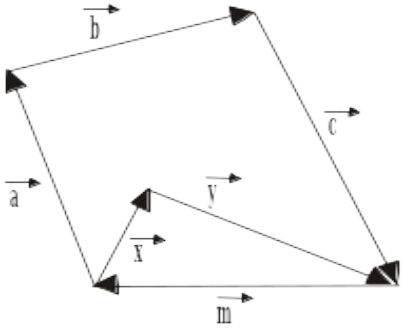
A) 2D B) D C) C
D) 2C E) 0

8. Del problema de vectores calcular el módulo de la resultante:



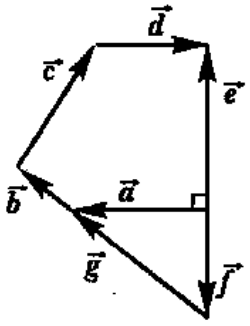
A) 2K B) 3K C) 4K
D) 5K E) 6K

9. Dados los vectores, hallar resultante



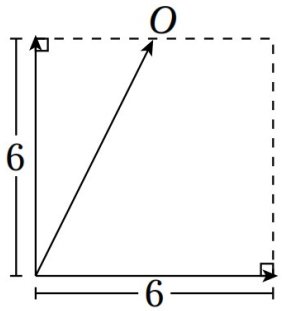
A) m B) 2m C) 3m
D) –m E) 0

10. Hallar el módulo del vector resultante del sistema de vectores que se muestra en la figura. Si: a = 3u y e = 2u.



A) 5 B) 7 C) 10
D) $\sqrt{13}$ E) 15

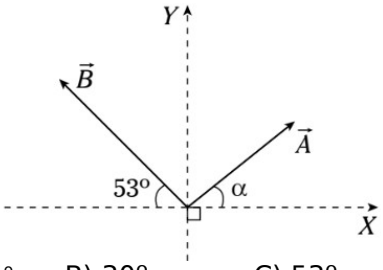
11. Calcule la resultante de los vectores mostrados en la figura. Considere que O es punto medio.



A) 9 B) 6 C) 15
D) 12 E) 20

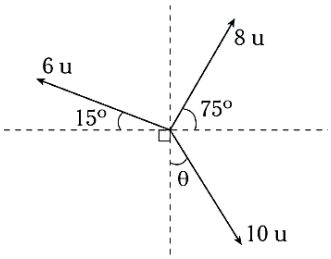
12.

13. Calcule a para que la resultante de los vectores sea vertical. (A=12 u; B=16 u).



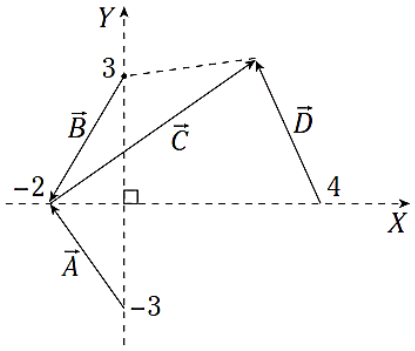
A) 45° B) 30º C) 53º
D) 37º E) 60º

14. Si la resultante de los vectores mostrados es nula, halle el valor de θ.



A) 32º B) 37º C) 53º
D) 22º E) 45º

15. Dado el siguiente sistema de vectores, determine el módulo del vector $\vec{V}=\vec{A}-\vec{B}+\vec{C}-\vec{D}$

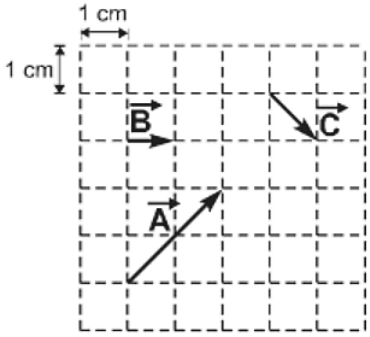


g

A) $3\sqrt{2}$ B)$6\sqrt{2}$ C) $\sqrt{2}$

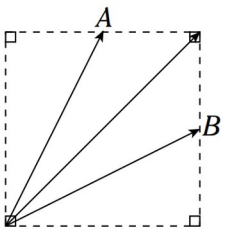
D) $2\sqrt{2}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

16. Dado los vectores mostrados en la figura, determine la magnitud del vector $2\vec{A}-\vec{B}+\vec{C}$



A) 2 B) 3√2 C) 6
D) 7 E) 5

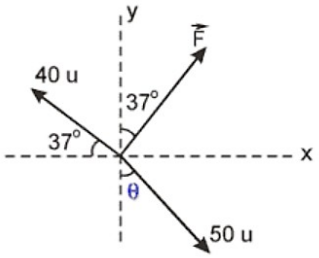
17. Se muestra un cuadrado de lado 8 u. Determine el módulo de la resultante de los tres vectores mostrados. Considere que A y B son puntos medios de sus respectivos lados.



A) 10u B)20u C) $20\sqrt{2}\,u$

D) $10\sqrt{3}\,u$ E) 30u

18. De los vectores mostrados en la figura, determinar la medida del ángulo θ, si la resultante es nula:



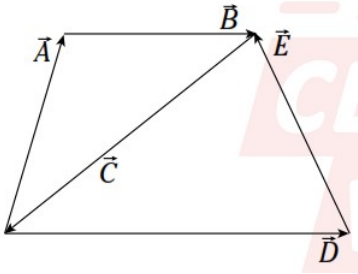
A) 45º B) 16º C) 53º
D) 74º E) 37º

19. Dos vectores de igual módulo tienen una resultante de 10 u de módulo cuando forman 120º. ¿Cuál será el módulo de su resultante cuando forman 60º?

A) 5 B)$5\sqrt{3}$ C) 10

D) $10\sqrt{3}$ E) 20

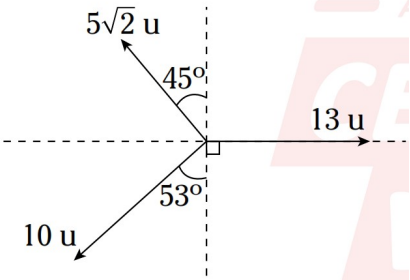
20. ¿Cuál es la resultante del sistema de vectores?



A) $\overline{0}$ B) $-\overline{B}$ C) $\overline{B}$

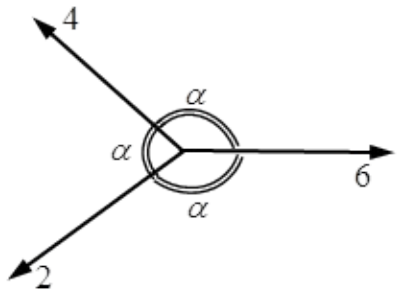
D) $-\overline{C}$ E) $\overline{C}$

21. Calcule el módulo de la resultante de los vectores dados.



A)2 u B) 1 u C) 3u
D) 13u E) 6u

22. Usando el plano "xy", calcular el módulo del vector resultante.



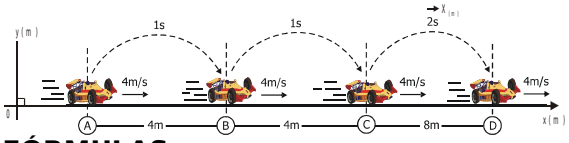
A) 2√2 B) 2√3
C) 3√3 D) 3√2 E) 4√3

SEMANA N°03

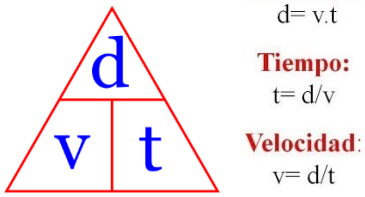
CINEMÁTICA I

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME (MRU)

Movimiento en el cual la partícula se desplaza en línea recta, en una sola dirección, recorriendo distancias iguales en intervalos de tiempos iguales, manteniendo en todo su movimiento una velocidad constante.



FÓRMULAS:



Distancia:
d= v.t

Tiempo:
t= d/v

Velocidad:
v= d/t

Tiempo de alcance y tiempo de encuentro

Tiempo de alcance se obtiene a partir de la siguiente relación:

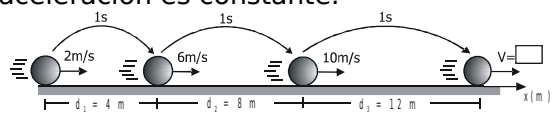
$$t_{alc} = \frac{d}{V_1 - V_2}$$

y el *Tiempo de encuentro* a partir de:

$$t_{enc} = \frac{d}{V_1 + V_2}$$

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

Es aquel movimiento donde el móvil describe una trayectoria rectilínea. Durante este movimiento se observa que el móvil para intervalos de tiempos iguales experimenta cambios iguales en su rapidez. En este movimiento la aceleración es constante.



FÓRMULAS:

N°	FÓRMULA	OBSERV.
1°	$V_f = V_o + a.t$	No hay d
2°	$d = V_o.t + \frac{1}{2}a.t^2$	No hay V_f
3°	$d = V_f.t - \frac{1}{2}a.t^2$	No hay V_o
4°	$V_f^2 = V_o^2 + 2a.d$	No hay t
5°	$d = \left(\frac{V_o + V_f}{2}\right).t$	No hay a

MOVIMIENTO VERTICAL DE CAÍDA LIBRE (M.V.C.L)

Es el movimiento que realizan todos los cuerpos soltados o lanzados cerca de la superficie terrestre debido a la fuerza de atracción que la tierra ejerce sobre estos. El M.V.C.L. es un caso particular del M.R.U.V. donde la aceleración toma un valor constante en el vacío denominado "aceleración de la gravedad".

FÓRMULAS:

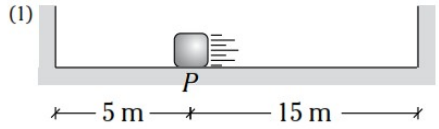
N°	FÓRMULA	OBSERV.
1°	$V_f = V_o \pm g\,t$	No hay h
2°	$h = V_o.t \pm \frac{1}{2}g.t^2$	No hay V_f
3°	$h = V_f.t \mp \frac{1}{2}g.t^2$	No hay V_o
4°	$V_f^2 = V_o^2 \pm 2g.d$	No hay t
5°	$h = \left(\frac{V_o + V_f}{2}\right).t$	No hay g

Aceleración de gravedad (g)

Es aquella aceleración con la cual caen los cuerpos que son soltados o lanzados cerca de la superficie terrestre. Para pequeñas alturas comparadas con el radio terrestre (6370 km) la aceleración de la gravedad tiene un valor aproximadamente constante. Su valor depende de la ubicación geográfica, por ejemplo en los polos norte o sur es igual 9,93 m/s^2, en la línea ecuatorial es de 9,79 m/s^2 y tiene un valor promedio de 9,8 m/s^2.

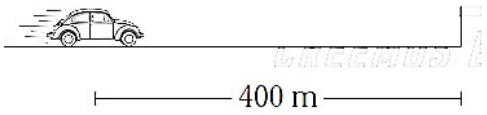
PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Un bloque se lanza con rapidez de 2,5 m/s desde P, Tal como se muestra. A partir del instante mostrado, ¿cuántos segundos transcurren para que el bloque Impacte con la pared (1) por segunda vez? Considere
Que el bloque mantiene constante su rapidez en todo momento.



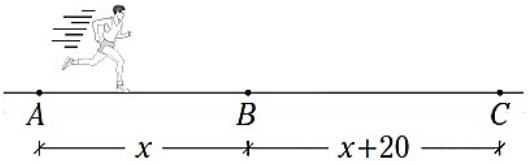
A) 15 s B) 6 s C) 12 s
D) 9 s E) 18 s

2. Un automóvil que desarrolla un MRU tiene una rapidez de 72 km/h y avanza hacia una pared como se ve en el gráfico. A partir del instante mostrado, determine luego de cuántos segundos se encontrará a 140m de la pared.



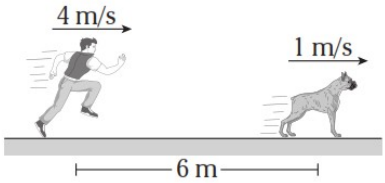
A) 10 s B) 13 s C) 18 s
D) 7 s E) 20 s

3. Un atleta corre sobre una pista con velocidad constante. Si el tramo AB lo recorre en 2 s y el tramo BC en 6 s, calcule el módulo de su velocidad. Las distancias están en metros.



A) 6 m/s B) 4 m/s C) 2,5 m/s
D) 5 m/s E) 4,5 m/s

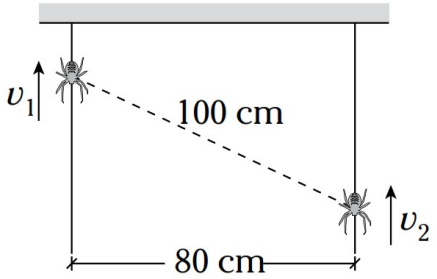
4. En el gráfico, un niño persigue a su mascota con la intención de atraparla. Si ambos realizan MRU, calcule el recorrido de la mascota desde el instante Mostrado hasta que el niño logre su cometido.



A) 5 m B) 10 m C) 8 m
D) 4 m E) 2 m

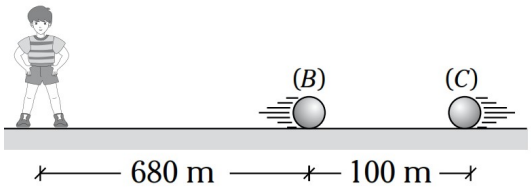
5. Dos móviles están a 20 m de una pared y parte simultáneamente hacia ella con una rapidez de 4 m/s y 1 m/s tal que a llegar a dicha pared dan vuelta con su misma rapidez. Determine al cabo de qué tiempo desde la partida los móviles se cruzarán.
A) 2 s B) 4 s C) 6 s
D) 8 s E) 10 s

6. Dos arañas suben por un hilo con rapidez constante de v_1=1 cm/s y v_2=2 cm/s. A partir del instante mostrado, indique luego de cuánto tiempo las arañas estarán a la misma altura.



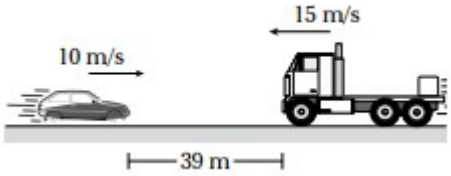
A)2 min B) 2,5 min C) 3 min
D) 1 min E) 1,5 min

7. En el gráfico mostrado, el joven se encuentra en reposo; las esferas B y C van al encuentro en la misma vía y con una rapidez de 20 m/s y 30m/s a partir del instante mostrado. ¿Qué tiempo transcurre hasta que el joven escucha el sonido de la colisión de B con C? (v= sonido =360 m/s)



A) 1 s B) 2 s C) 3 s
D) 4 s E) 5 s

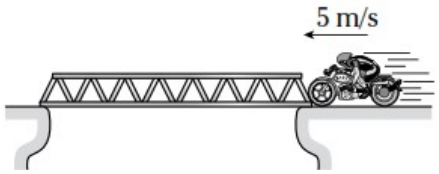
8. A partir del instante mostrado, ¿Cuánto tiempo pasa hasta que el tráiler de 8m de longitud y el auto de 3m de longitud terminen de cruzarse? Considere que ambos móviles realizan MRU.



A) 1s B) 3s C) 4s
D) 2s E) 7s

9. Un auto inicialmente en reposo inicia su movimiento con una rapidez que varía 0,5m/s cada segundo. Si se desplaza sobre una pista rectilínea, calcule su rapidez y recorrido luego de 6s del instante mostrado.
A) 6 m/s; 9 m B) 6 m/s; 18 m C) 3 m/s; 9 m
D) 3 m/s; 18 m E) 12 m/s; 20 m

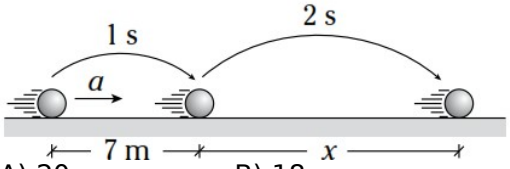
10. Un ciclista empieza a cruzar un puente con rapidez de 5 m/s y termina de cruzarlo con 6 m/s. Si el ciclista acelera a razón constante de 0,05 m/s^2, calcule la longitud del puente y el tiempo que emplea al cruzarlo.



A) 110 m; 20 s B) 110 m; 6 s C) 55 m; 7 s
D) 55 m; 9 s E) 90 m; 12 s

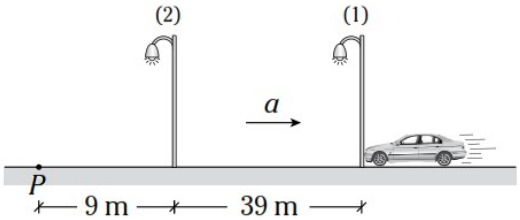
11. Un tren de 40 m de longitud comienza a ingresar a un túnel de longitud L con rapidez de 90 km/h. Si luego de 12 s cruza completamente el túnel, calcule L. Considere que el tren experimenta aceleración constante a=1 m/s^2.
A) 362 m B) 332 m C) 364 m
D) 381 m E) 383 m

12. Un móvil realiza MRUV con a=2 m/s^2. Calcule x.



A) 20 m B) 18 m C) 22 m
D) 11 m E) 17 m

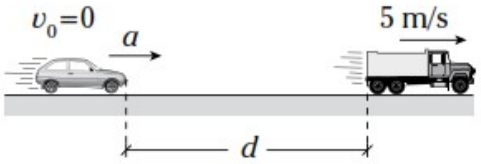
13. Un auto se desplaza desacelerando a razón constante de 2 m/s^2. Si cuando pasa por el costado del poste (1) su rapidez es de 16 m/s, ¿luego de cuántos segundos, después de pasar por el costado del poste (2), pasa por P?



A) 2 s B) 4 s C) 0,2 s
D) 0,5 s E) 1 s

14. Un móvil parte del reposo y recorre dos tramos consecutivos, el primero acelerando a 4 m/s^2 y el segundo desacelerando a 2 m/s^2 hasta detenerse. Si el espacio total que recorre es 600 m, determine el tiempo que empleó en el primer tramo.
A)8 s B) 10 s C) 15 s
D) 20 s E) 30 s

15. En el instante mostrado, el auto inicia su movimiento experimentando un MRUV con 2m/s Si alcanza al camión, que experimenta MRU, en 10 s, ¿cuál es la separación inicial entre el auto y el camión (d)?



A)10 m B) 20 m C) 30 m
D) 40 m E) 50 m

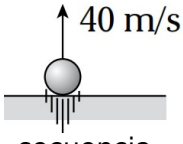
16. Un policía en moto se encuentra en reposo al costado de una avenida cuando de pronto ve pasar Frente a él un auto con una velocidad excesiva de módulo igual a 25m/s e inmediatamente pare en su persecución. Si la moto acelera uniformemente con 5m/s^2 y el auto desarrolla un MRU, ¿en cuánto tiempo logra la moto alcanzar al auto?
A)5 s B) 8 s C) 10 s
D) 15 s E) 20 s

17. Dos móviles, A y B, están separados 140 m. El móvil A se traslada con 20 m/s y B parte del reposo con una

aceleración de $2m/s^2$, ambos se mueven en la misma dirección. Calcule la distancia de separación de los móviles cuando la rapidez de estos sea igual. Considere que A desarrolla MRU y al inicio se encontraba detrás de B.

A)10 m B) 20 m C) 30 m
D) 40 m E) 60 m

18. Una esfera se lanza verticalmente hacia arriba, tal como se muestra.



Indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F).

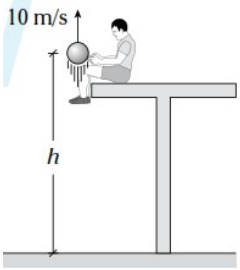
I. El tiempo de vuelo es 8 s.
II. La altura máxima que alcanza es 40 m.
III. Luego de 6 s, la rapidez es la mitad de su rapidez de lanzamiento.

A) VFV B) VFF C) VVV
D) FFV E) FVF

19. Un objeto es soltado desde la azotea de un edificio y luego de 6 s impacta en el piso. Determine la altura del edificio. ($g=10\ m/s^2$).

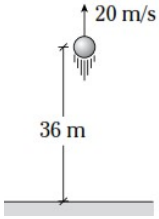
A) 200 m B) 160 m C) 180 m
D) 120 m E) 60 m

20. Desde el borde de un balcón, se lanza una piedra, tal como se muestra. Si impacta en el piso con rapidez de 30 m/s, calcule el tiempo de vuelo y la altura h desde la cual fue lanzada. ($g=10\ m/s^2$).



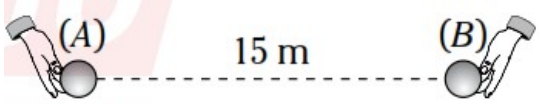
A) 3 s; 30 m B) 4 s; 35 m C) 4 s; 40 m
D) 3 s; 40 m E) 5 s; 50 m

21. Una esfera se lanza verticalmente hacia arriba, tal como se muestra. Determine la altura a la que se encuentra respecto del piso luego de 5 s de su lanzamiento. ($g=10\ m/s^2$).



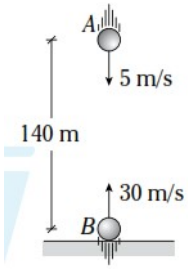
A) 18 m B) 25 m C) 9 m
D) 13 m E) 11 m

22. Desde el mismo nivel, la esfera A es soltada, y luego de 1 s la esfera B es lanzada verticalmente hacia abajo con 5 m/s. Determine la separación entre ambas luego de 3 s de haber lanzado a B. ($g=10\ m/s^2$)



A) 10 m B) 15 m C) 20 m
D) 25 m E) 30 m

23. Dos esferas (A y B) son lanzadas simultáneamente, Tal como se muestra. Determine la separación entre estas en el instante en que B llega a su altura máxima.



A) 35 m B) 25 m C) 60 m
D) 20 m E) 30 m

24. Desde un edificio muy alto, un joven suelta un coco; 3 s después suelta otro coco. ¿Qué separación habrá entre los cocos 3s después de soltar el segundo coco? ($g=10m/s^2$).

A) 105 m B) 125 m C) 95 m
D) 135 m E) 90 m

25. Una moneda es lanzada verticalmente desde el suelo. Sobre lo anterior, determine la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F). ($g=10m/s^2$)

I. La moneda emplea 3 s para alcanzar su altura máxima.
II. La altura máxima es 45 m.
III. Su recorrido en el cuarto segundo es 5 m.
IV. La aceleración de la moneda cuando alcanza su altura máxima es nula.

A) FFFF B) VVFF C) FFVV
D) VVVV E) VVVF

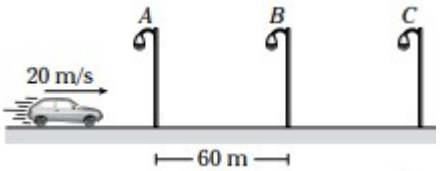
26. Un joven lanza verticalmente hacia arriba una pequeña esfera. Si luego de 4s la rapidez de la esfera es 10 m/s por segunda vez, determine v. (g=10 m/s^2).

A) 70 m/s B) 40 m/s C) 50 m/s
D) 30 m/s E) 60 m/s

27. Desde la azotea de un edificio de 50 m de altura se lanza una piedra verticalmente hacia abajo con 3 m/s. Determine a qué altura respecto del piso se encontrará la piedra luego de 2 s.

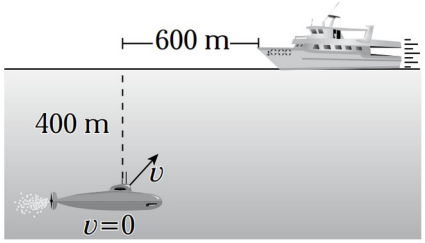
A) 26 m B) 24 m C) 22 m
D) 20 m E) 18 m

28. El auto mostrado se desplaza con velocidad constante. Si en ir desde el poste B hasta C emplea 2.5s más de lo que tarda en ir desde el poste A hasta B, calcule la distancia entre los postes B y C.



A) 80 B) 100 C) 90
D) 120 E) 110

29. Un submarino diviso a un buque que se desplaza con MRU. Si en el instante mostrado el submarino lanza un torpedo, el cual se moverá con velocidad constante de 25 m/s y luego de 20s impactará con el buque, determine la rapidez de este.



A)15 m/s B) 30 m/s C) 20 m/s
D) 10 m/s E) 5 m/s

SEMANA N°04

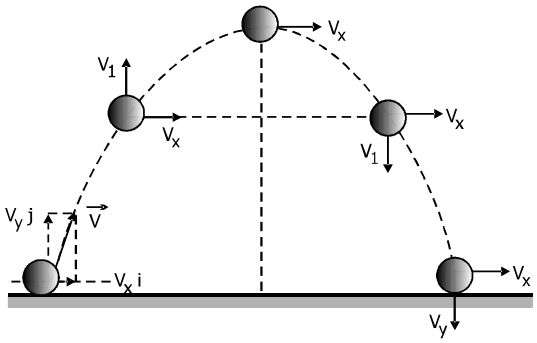
CINEMATICA II

MOVIMIENTO PARABÓLICO

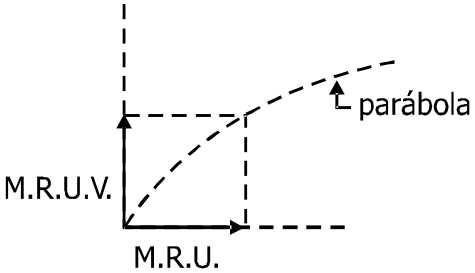
Es aquel movimiento que está compuesto por:

* Un movimiento horizontal, considerado M.R.U.
* Un movimiento vertical, considerado un M.V.C.L.

La trayectoria descrita es una parábola.



Es la combinación de dos movimientos diferentes (MRU + MRUV) la trayectoria resultante es una parábola.



FÓRMULAS:

$$H_{max} = \frac{v_o^2 . sen\theta}{2g}$$

$$T_{vuelo} = \frac{2 . v_o . sen\theta}{g}$$

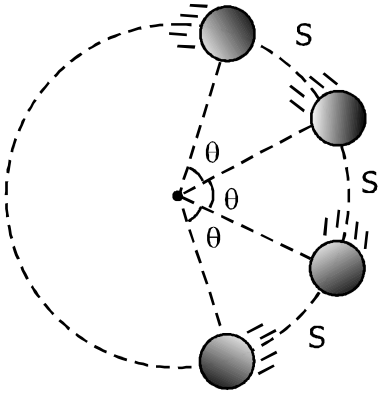
$$R = \frac{2v_o^2 . sen\theta . cos\theta}{g}$$

$$tan\theta = \frac{4H_{max}}{R}$$

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

Es aquel Es aquel movimiento de la partícula a lo largo de una circunferencia cuyas características son:

* Barre ángulos centrales iguales en tiempos iguales.
* Recorre longitudes de arcos iguales en tiempos iguales.



FÓRMULAS:

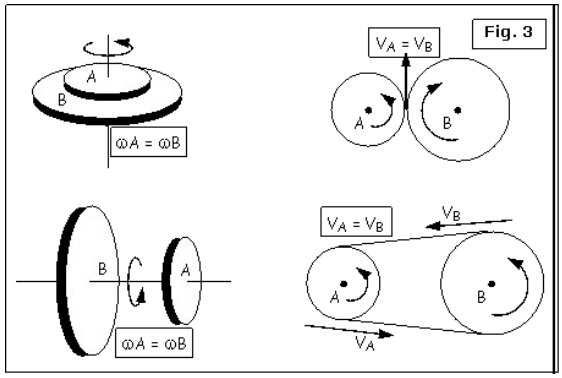
FORMULAS MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)	
1 vuelta = 360° = 2π rad	Donde: n= Numero de vueltas t= Tiempo (s) T = Periodo (s) f= Frecuencia (Hertz) o (Hz) o s^{-1} ω= Velocidad angular (rad/s) v_t= Velocidad tangencial (m/s) a_c= Aceleración centrípeta (m/s^2)
$T = \frac{t}{n}$	
$f = \frac{n}{t} = \frac{1}{T}$	
$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	
$v_t = \frac{2\pi r}{T}$	
$a_c = \frac{{v_t}^2}{r}$	

TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

La transmisión de un movimiento circular uniforme se refiere como su nombre lo indica, a un movimiento circular que se comunica de un cuerpo a otro, es decir, un cuerpo genera el movimiento y este se reproduce a otro empleando diferentes elementos como cadenas, correas, bandas dentadas, etc.

Muchas máquinas y sistemas emplean el mecanismo de la transmisión del movimiento circular para su funcionamiento, el sistema de piñones-cadena de la bicicleta es un ejemplo muy claro, donde el movimiento que se produce en el plato donde van conectados los pedales se comunica al piñón trasero y éste a su vez, a la llanta; con lo cual se produce el desplazamiento de la bicicleta.

FÓRMULAS:

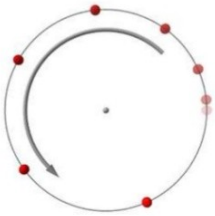


MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO (MCUV)

El movimiento circular uniformemente variado (MCUV) corresponde al movimiento cuya trayectoria es curva y la velocidad es variable. Este movimiento, además de presentar aceleración centrípeta, como el caso del movimiento circular uniforme, presenta aceleración tangencial y aceleración angular. La aceleración tangencial aparece por efecto de la variación de la magnitud de la

velocidad y la aceleración angular, por efecto de la variación de la velocidad angular.

FÓRMULAS :



$$\omega_F = \omega_o + \alpha t$$

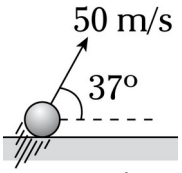
$$\theta = \omega_o t \pm \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \frac{(\omega_F + \omega_o)}{2} t$$

$$\omega_F^2 = \omega_o^2 \pm 2\alpha\theta$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Un proyectil se lanza desde el piso, tal como se muestra.



Indique la secuencia correcta de verdad (V) o falsedad (F).

I. El tiempo de vuelo es 6 s.

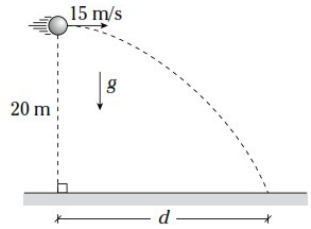
II. La altura máxima que alcanza el proyectil es 45 m.

III. El alcance horizontal es 240 m.

A) FVF B) VVV C) VFV

D) VVF E) FFV

2. Un objeto se lanza horizontalmente, tal como se muestra. Determine la rapidez con que impacta en el piso y la distancia d. (g=10 m/s^2).

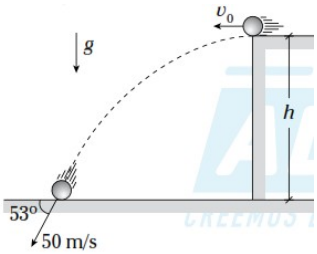


A) 20 m/s; 25 m B) 20 m/s; 30 m

C) 25 m/s; 30 m D) 25 m/s; 15 m

E) 15 m/s; 30 m

3. Un proyectil es lanzado horizontalmente e impacta en el piso, tal como se muestra. Calcule h. (g=10m/s) se muestra. Determine la rapidez con que impacta en el piso y la distancia d. (g=10 m/s^2)

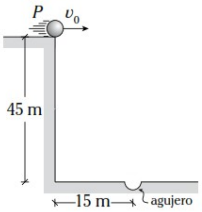


A) 80 m B) 60 m

C) 40 m

D) 100 m E) 120 m

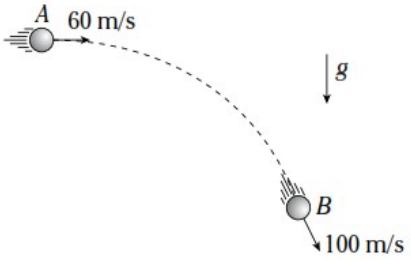
4. Si se desea que la esfera ingrese al agujero del piso, ¿con qué velocidad horizontal debe lanzarse desde P? (g=10 m/s^2).



A) 9 m/s B) 15 m/s C) 7,5 m/s

D) 10 m/s E) 5 m/s

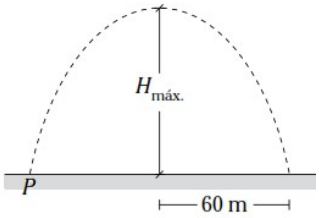
5. Se muestra un proyectil en caída libre. ¿Qué tiempo emplea en ir de A hasta B? (g=10 m/s^2).



A) 10 s B) 8 s C) 6 s
D) 5 s E) 4 s

6. Una esfera realiza un MPCL. Si el tiempo de vuelo es de 4s y la mínima rapidez que logra presentar es de 10m/s, calcule el alcance horizontal y la altura máxima, respectivamente. ($g=10\ m/s^2$)
A) 20 m; 20 m B) 40 m; 40 m
C) 80 m; 20 m D) 60 m; 40 m
E) 40 m; 20 m

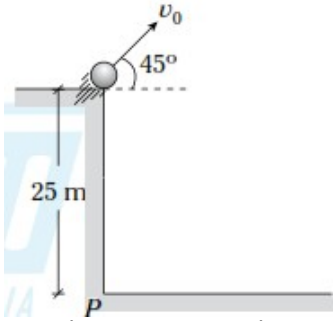
7. Se muestra la trayectoria descrita por un objeto que fue lanzado desde P. Si la menor rapidez que Logró presentar fue de 12m/s, calcule el tiempo de vuelo. ($g=10m/s^2$).



A) 10 s B) 12 s C) 20 s
D) 5 s E) 15 s

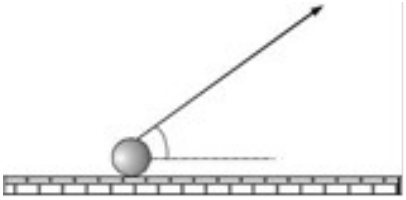
8. Un proyectil es lanzado desde un plano horizontal con una velocidad inicial $v_o=(6i+8j)$ m/s. Determine la altura máxima del proyectil. Considere ($g=10\ m/s^2$)
A) 5 m B) 7 m C) 8,6 m
D) 3,2 m E) 6,8 m

9. Un proyectil es lanzado, tal como se muestra. Determine a qué distancia de P impacta el proyectil.
($v_o=20\sqrt{2}$ m/s; $g=10\ m/s^2$).



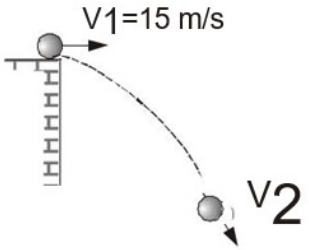
A) 80 m B) 100 m C) 120 m
D) 150 m E) 60 m

10. Calcular la velocidad de lanzamiento Vo si la altura máxima de 45 m y un ángulo de 45º. ($g=10\ m/s^2$)



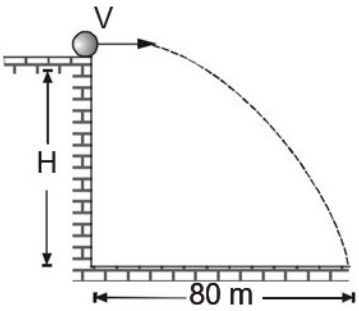
A) 40 m/s B) 30 m/s C) 50 m/s
D) 20 m/s E) $30\sqrt{2}$ m / s

11. Un cuerpo se lanza con una velocidad horizontal de 15 m/s. Hallar su rapidez luego de 2 s. ($g=10\ m/s^2$).



A) 25 m/s B) 30 m/s
C) 40 m/s D) 45 m/s E) 50 m/s

12. Hallar H del gráfico, si la componente horizontal de la velocidad, cuando el cuerpo llegó al suelo, es de 20 m/s. ($g=10\ m/s^2$).



A) 50 m B) 55 m
C) 65 m D) 70 m
E) 80 m

13. De la parte superior de una torre de 5m de altura, se lanza horizontalmente una billa y cae al suelo en un punto situado a una distancia de 5m. Del borde de la torre. Calcule tgβ donde β es el ángulo que forma la velocidad de la billa con la horizontal en el instante en que esta llega al suelo. $g=10m/s^2$
A) 0,5 B) 1/3 C) 2
D) 3 E) 4

14. Se dispara un proyectil con una velocidad inicial de $20\sqrt{2}\ m/s$, inclinada 45^{o} con respecto a la horizontal. El proyectil pasa por dos puntos situados a una misma altura de 10m, separados a una distancia d. Calcular en metros, esta distancia. g=10m/s^2

A) $10\sqrt{2}$ B) $20\sqrt{2}$ C) 30 $\sqrt{2}$ D) $40\sqrt{2}$ E) $50\sqrt{2}$

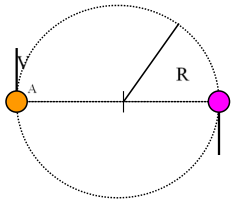
15. Un auto es capaz de recorrer uniformemente 200m en 5s, si el radio de sus llantas es 0,4m. Determinar su velocidad angular durante el movimiento.

A) 2rad/s B) 20rad/s C) 200rad/s D) 100rad/s E) 10rad/s

16. Una partícula con M.C.U. barre un ángulo de 81πrad en 9s. Si el radio es $(6/\pi)$m ¿Cuál es su rapidez tangencial?

A) 12m/s B) 36m/s C) 54m/s D) 108m/s E) 72m/s

17. Dos móviles A y B parten de dos puntos diametralmente opuestos de una pista circunferencial con rapideces angulares de $\pi/2$ rad/s y $\pi/3$ rad/s en el mismo sentido. ¿Después de que intervalo de tiempo se encuentran juntos por primera vez?

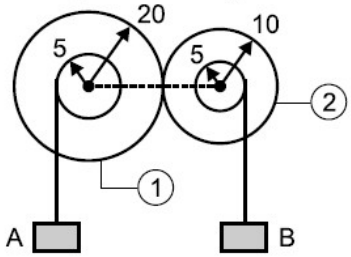


A) 2s B) 4s C) 6s D) 8s E) 10s

18. Un disco rota uniformemente alrededor de su eje, siendo V_1 la velocidad del punto 1 y V_2 la velocidad del punto 2. Los puntos 1 y 2 distan de R:1,5cm y 2cm respectivamente. La relación de velocidades de V_2/V_1 es:

A) 4/3 B) 1 C) 2/3 D) 1/3 E) 2

19. Si un bloque A sube con una velocidad de 10 m/s. Determinar la velocidad con que sube el bloque B. Los radios de las poleas están en centímetros. (Dar la respuesta en m/s)



A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

20. Una rueda que gira con 30RPM, comienza a desacelerar uniformemente a 2π/rad/$s^{2,}$ determine el ángulo que gira en el tiempo que desacelero.

A) $\pi/4$rad/s B) πrad/s C) $\pi/6$rad/s D) 2πrad/s E) $\pi/3$rad/s

21. La velocidad angular de la volante de un auto aumenta a razón constante de 2400rpm a 4800rpm en 30s. La aceleración angular del auto en radianes por segundo al cuadrado será:

A) 0,8□ B) 1,74□ C) 2,09□ D) 2,66□ E) 3,04□

22. Si un disco parte del reposo con M.C.U.V y en 3 segundos su rapidez angular es 36 rad/s. ¿Cuál será la rapidez angular a los 5 segundos en rad/s?

A) 40 rad/s B) 42 C) 45 D) 48 E)60

23. Una piedra de radio de 0,5m está girando a la velocidad angular de 120rpm, entonces la velocidad lineal de un punto periférico de la piedra es igual a (en m/s):

A) □ B) 2□ C) 18□ D) 32□ E) 60□

24. Los puntos periféricos de un disco se mueven con una rapidez de 10m/s, en tanto que los puntos ubicados a 2m de la periferia se mueven con una

rapidez de 6m/s. Determine el radio de la rueda (en m).

A) 1,5 B) 2,5 C) 3,5
D) 5 E) 7,5

25. Una piedra de esmeril que gira con una velocidad angular de $6\,rad/s$, recibe una aceleración angular de $2\,rad/s^2$ ¿Cuál es el ángulo que describirá en 3s?

A) $25\,rad$ B) $27\,rad$ C) $26\,rad$
D) $24\,rad$ E) $29\,rad$

26. Las aspas de un ventilador giran uniformemente a razón de 90 vueltas por minuto. Determina el número de vueltas que darán las aspas en 5 min.

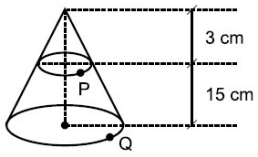
A) 150 B) 250 C) 350
D) 450 E) 550

27. La velocidad de un automóvil aumenta uniformemente en 10 segundos de 19 km/h a 55 km/h. Si el diámetro de sus ruedas es 50 cm, ¿Cuál es la aceleración angular?

A) 2 rad/s^2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10

28. Un cono gira con un periodo de 4 s. ¿En qué relación están las velocidades de los puntos P y Q?

A) 1/3
B) 1/6
C) 1/2
D) 1/5
E) 1/10



C) 2 D) 4 E) 5